

Йенс Куглер*г. Кляйнфогтсберг, Саксония*

СОБРАНИЕ МОДЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА – ГОРНОЙ АКАДЕМИИ г. ФРАЙБЕРГА (Саксония)¹

Технический университет – Горная академия Фрайберга обладает тридцатью различными коллекциями приблизительно с 10 000 технических и более миллиона естественнонаучных объектов. Хотя среди них собрание моделей, охватывающих около 400 позиций – сравнительно небольшое – оно принадлежит к всемирно значимым коллекциям такого рода и содержит ряд произведений искусства в полном значении слова.

Примерно 300 моделей представляют горное дело, половина из них относится к периоду времени промышленной революции в Саксонии, второй трети XIX в.

С помощью моделей пытались решить технические или технологические проблемы. Результаты тестирования и работы моделей могли быть предъявлены лицам, которые принимали решения за или против строительства во многих случаях дорогостоящего оборудования. Если решение принималось в пользу изготовления соответствующего объекта, то модели наряду с чертежами были связующим звеном между конструктором и производителями.

Модели обладают большой ценностью при подготовке и производственном обучении и сегодня благодаря их объемному изображению – практически в 3D. Специально для горного дела практически все европейские школы производственного обучения, горные училища, горные академии и университеты обладали коллекциями моделей.

Модели служили визуальным средством демонстрации технических или технологических функций. В самой простой форме известно применение жителями Рудных гор рождественских моделей народного промысла в виде рудников и шахт.

Модели использовались для презентации в праздники. Выставки моделей всех сфер горного дела известны с XVIII в. Одновременно появлялся и коммерческий интерес, например, освоение кредиторами разработок отечественных месторождений. Если сначала модели служили для декорации столов придворных праздников, то позднее их демонстрировали на парадах горняков, промышленных выставках или ярмарках.

В период подготовки выставки 1824 г. в Дрездене появился документ: «Мы считаем уместным в ходе знакомства постоянной комиссии

¹ Перевод С. Н. Трухиной, г. Екатеринбург.

с нашей отечественной мануфактурой 28 мая 1824 г. применение нашей Горной академией машин отдельных моделей общепольного типа, в случае если таковые могут служить свидетельством прогрессирующего отечественного народного промысла, и отправлять таковые на местные промышленные выставки».

Со стороны Горной академии были выбраны различные модели. Но одновременно было установлено, что ни одна не подходит для выставки в Дрездене.

Все смоделированные машины и устройства были либо давно в употреблении, либо не представляли интереса для общественности. В итоге было принято окончательное решение: на последующих выставках были показаны модели из коллекции Горной академии. Они были великолепным носителем информации о техническом развитии через столетия. Модели как ввозились в страну, так и вывозились из страны.

«Мастерами моделей прежде всего называются те, кто выдумывает всевозможные открытия, и таковые проектируют пригодные для этого модели или образцы», – пишет Зедлер в 1739 г. Одним них был сын мельника Йоханн Фридрих Менде, который в 1765 г. подавал заявление на математический факультет университета в Лейпциге и затем в Дрездене на должность инженера с моделью шлифовальной машины. В 1767 г. он был зачислен двадцатым студентом в только что основанную Горную академию Фрайберга. В июле того же года Менде был отправлен в учебную поездку в Гарц, чтобы среди прочего получить информацию о гидравлическом двигателе – в то время самом новом типе гидравлических механизмов. Менде привез из Гарца не только многочисленные теоретические и практические познания и идеи, но и принцип Лейбница: *Theoria cum praxi* – теория наряду с практикой.

«Тестировать в малом то, что в большом нужно доказать», – с этой позицией Й. Ф. Менде принадлежал к пионерам саксонского моделирования.

Именно в 1770 г. 27-летний механик стал мастером в саксонской горной промышленности и в 1788 г. был назначен директором машин и оборудования. Строительство моделей принадлежало к ремесленному производству и в соответствии с его должностными обязанностями Менде отвечал за модели Горной академии. Он известен также строительством саксонской гидравлической машины в шахте «Зигфрид» под Бройнсдорфом недалеко от Фрайберга.

До сегодняшнего дня специальная литература рассказывает, что эта первая гидравлическая машина не работала по-настоящему. Фактически

построенная в 1769 г. и оснащенная новым видом управления машина была только испытательной моделью, на которой были подвешены тяжелые обычные насосы. «Сама модель себя лучше бы окупала, если бы не стояла неиспользуемой в кабинете. ... Абсолютный минимум расходов невозможен, т. к. эта машина является моделью и должна быть построена как испытательная модель, чтобы затем на основе этой модели построить практически используемые другие машины», – подчеркивал Менде. Испытательная модель имела деревянный (!) напорный водовод, ее приводные цилиндры имели лишь 9,6 см во внутреннем диаметре и высоту подъема 36 см. После многочисленных переустройств и трех лет испытаний она была демонтирована. Годом позднее без проблем была запущена в производство одна из трех больших гидравлических машин в горном бассейне Мариенберга. Из многочисленных машинных сооружений, изготовленных под руководством этого мастера, модели некоторых из них сохранились и до наших дней. К ним принадлежит, например, искусная модель шахты «Альте ноффнунг готтес» («Вечная надежда на бога») Кляйнфойгтсберга с буровыми штангами, построенная в 1771–1773 гг.

О построенном в Мариенберге в 1771 г. конном вороте в шахте «Святой Георгий» писал горных дел мастер Фридрих Вильгельм Генрих фон Тебра в своих воспоминаниях: «По настоящему высокопригодное великолепное сооружение, для чего должна быть доставлена точно по масштабу выполненная в мастерской Менде модель, чтобы соорудить с этим строить собственную точно по размеру».

О Й.Ф. Менде известно, что он не только купил мельницу на р. Мульде во Фрайберге и использовал для изготовления своих моделей, но и тестировал многочисленные машины и испытательные сооружения у своего дома во Фрайберге.

То, что модели по самым разным причинам изготавливаются, демонстрируются или показываются, упоминается в специализированных публикациях. Но где же находился источник коллекционирования моделей Горной академии Фрайберга? Самым простым решением было бы считать дату основания 13 ноября 1765 г. Это не является невероятным, т. к. немного лет спустя модели в Горной академии представлялись в связи с деятельностью упомянутого выше искусного мастера Менде. Но если точнее посмотреть на исторические документы в связи с основанием Горной академии, то выявляется, что как раз в связи с подписанием Разрешения на основание Горной академии во Фрайберге принцем Ксавьером, ему были показаны «в нескольких комнатах ... выставленные горные машины».

Бесспорно, речь шла при этом о моделях, но относятся ли они изначально к собственности чиновников горной промышленности? О том, что таковые позднее передавались из частных владений в Горную академию, свидетельствовал, например, главный управляющий горными делами Фридрих Вильгельм фон Оппель.

В этой связи приведенная одним из горных архивов Фрайберга рукопись тайного финансового архива проливает первый свет на эту историю. Речь идет об «Описании инструмента, изобретенного при изготовлении модели Йоганом Беньямином Георгием» с многочисленными маленькими рисунками и чертежами. Почти вскользь пишет в 1725 г. Георги, что «высочайшим повелением его королевского величества положено начало мастерской для моделей горных машин».

Какой охват коллекции был достигнут Горной академией со времени основания и принадлежат ли отдельные сохранившиеся до сегодняшних дней объекты именно этому выставочному залу, осталось до сих пор неисследованным. Также до сих пор отсутствует доказательство связи с основанной в 1702 г. во Фрайберге стипендиальной кассой. Нельзя доказать и принадлежность к коллекции построенное Георги первое колесо водоотливной машины, возможно оно принадлежало к 11 моделям, забракованным Бренделем в 1820 г.: «Деревянный корпус колеса признан непригодным».

Кто же был ответственным за приобретение и выбор моделей в Горной академии и кто строил модели?

В одном документе указывается: «Мастерам горного дела Фрайберга наряду с их служебными обязанностями вменяется обязанность пополнения имеющейся королевской горноакадемической коллекции моделей». Тремя первыми саксонскими мастерами были Йоганн Фридрих Менде, Карл Готтфрид Бальдауф и Кристиан Фридрих Бендель.

Сегодня мы знаем из многочисленных актов: строителями моделей были конструкторы разного образца. От рабочих-инструментальщиков до мастеров моделестроения, от студентов до профессоров. Таким же широким, как спектр строителей, было и качество исполнения.

Свет на это проливает жалоба Бренделя в 1822 г. В ней указывается, что коллекция моделей дефектна, неполна и частично не соответствует времени и «из имеющихся моделей большая часть несовершенна и изготовлена так называемыми резчиками среди горняков, отчего не проработана с настоящим пониманием дела, большее количество из них является всего лишь предсерийной моделью машины и только отдельные экземпляры представляют собой готовую промышленную модель».

Брендель видит одной из первопричин этого отсутствующее непрерывное обслуживание коллекции. Одновременно он указывает на занятие промышленным моделированием в Гарце уже более 20 лет. Также он ходатайствует о занятиях моделированием в Горной академии Фрайберга, которая наряду с техническим обслуживанием имеющихся и изготовлением новых моделей принимает на себя разъяснение студентам и посетителям функций представленных моделей. Но для этого должен наступить еще 1839 г., когда наряду с сооружением мастерской для изготовления моделей было создано также Управление работами по моделированию.

Ранее построенные во Фрайберге модели без исключения происходят из частных мастерских. Заказы на строительство моделей передавались Главным горным управлением частным лицам, а также специалистам горного дела из своих рядов. Кроме того, многочисленные модели по различным причинам изготавливались и без заказа. Отдельные мастера в итоге строили модели, которые благодаря их безупречному качеству поставляли во многие европейские центры горной промышленности: «До конца предыдущего столетия среди прочих других обращались к горных дел мастеру господину Лешнеру и после его смерти к мастеру Бернхарду, чтобы частично изготавливать новые модели, но и также содержать в порядке и приводить в хорошее состояние имеющиеся».

Моделестроение следовало децентрализовано по мере потребности. Сначала при работающем в Саксонии с 1817 г. директоре машиностроения Бренделе в 1820 г. начался процесс анализа машиностроения. В 1826 г. была построена машиностроительная мастерская в Гальсбрюке. Этим было достигнуто идеальное сочетание: как почитаемый техник Брендель мог продвигать предложения по приобретению моделей, а как руководитель службы машиностроения в Гальсбрюке он же контролировал изготовление моделей. В этой машиностроительной мастерской создавались многочисленные великолепные модели на высоком ремесленном уровне как для своей страны, так и для экспорта за границу.

При этом речь шла о моделях, начинающихся с масштаба 1:1. Большинство моделей строились в масштабе 1:6 или 1:16. В 1859 г. машиностроительная мастерская в Гальсбрюке приостановила свою деятельность. Традиция машиностроения была продолжена моделестроительной мастерской Горной академии.

Для обучения студентов в Горной академии проводились не только занятия по созданию чертежей, но и также иногда по изготовлению моделей. Из изготовленных студентами моделей лучшие работы либо фотографировали для коллекции чертежей и моделей либо иногда поку-

пали. Некоторые преподаватели на протяжении своей жизни создавали собственные коллекции, которые после их смерти частично или полностью приобретались Горной академией.

Список имен создателей моделей из Фрайберга длинный. К ним причисляют наряду с уже упомянутыми также Кристиана Августа Швамкруга, Карла Бенъямина Бернхарда, Карла Иммануеля Лешера, Фридриха Августа Клоппера, Карла Готтфрида Шумана, Антона Шумана, Теодора Герсдорфа и Рихарда Брауна.

«Главная цель этой коллекции, как и коллекций других горных академий, должна, без сомнения, служить поддержкой лекций горной академии и облегчать учение», – писали Брендель, Райх и Лампадиус в 1841 году. Этим они называли значимую причину для собрания коллекции в Горной академии. Для моделей коллекции Горной академии с XIX в. действовало законоположение о том, что они не должны быть продуктами фантазии. В этой требуемой аутентичности сегодня и находится высокая историческая и документальная ценность многочисленных экспонатов коллекции, особенно если представить себе, что обычно оригинальные объекты не переживали своего времени. С течением времени появлялись указания, которые должны были регулировать отбор при приобретении моделей:

«... В отношении коллекционных объектов – это должны быть:

1) полностью в рабочем состоянии машины и механизмы, которые имеют отношения к горной металлургии и которые действительно представляют собой признанные необходимыми объекты, таковым, собственно, при одинаковых условиях;

2) машинам, сооружениям, печам и прочему отечественной горной металлургии, которые имеются в большом количестве и более всего применяются, отдавать предпочтение и

3) подобные из-за границы только тогда моделировать, если либо не хватает отечественных, либо с этим связан особый интерес...

В любом случае необходимо стремиться к тому, чтобы только хорошо отлаженные машины принимались в коллекционный зал и требовать от этой коллекции более чем от любой другой, чтобы умеренная стоимость не давала повода неполноценные машины в коллекцию включать, если и будет появляться такая возможность».

Таким образом, коллекция моделей рассматривалась как место хранения исторически интересных объектов для истории техники горно-металлургической промышленности. Это включало также презентацию интересных, но не реализованных идей и неудачных экспериментов. Так была приобретена для коллекции моделей участвовавшая в эксперименте машина полного цикла с отсадочным решетом. В итоге

модели должны были стать объектом осмотра для людей с различными интересами. Этим расширялись рамки учебной коллекции до музейной выставочной коллекции. Из-за территориальных соображений были исключены слишком большие по размеру модели, как и модели больших зданий.

Очень заранее преподаватели Горной академии, если они не были напрямую ответственными за приобретение моделей, приобщались к планам приобретения моделей.

Абрам Готтлоб Вернер и Йоганн Фридрих Лемпе должны были согласно письму от 24 июля 1800 г. на выставке моделей вести переговоры с главным мастером Бальдауфом «и с ним обсудить, какие объекты были бы предпочтительнее для выбора; как и с другой стороны указывал господин главный мастер Бальдауф, знакомить преподавателей время от времени, какие новые объекты имеются в наличии, и чтобы вообще прилагать старания к пополнению академической коллекции моделей».

Так, педагогами были составлены листы пожеланий для приобретения новых моделей и в течение времени они дорабатывались. При этом постоянно учитывались технические обновления и финансовые возможности. Отдельные модели могли стоить сотню талеров. Высокая цена обосновывалась не только затратной по времени работой модельщиков, но и содержала прежде всего у импортируемых моделей, инновационный потенциал. Но это было наоборот у моделей, изготовленных на экспорт!

Конечно, во время промышленной революции изменились требования к моделям. Так писал о коллекции моделей в 1838 г. Юлиус Людвиг Вайсбах: «... мне кажется, есть один недостаток... Этой коллекции не хватает таких простых и правильно сконструированных моделей, которые одновременно представляют элементы всех машин».

В следующем году были предложены восемь новых моделей стоимостью 132 талера, которые позднее были приобретены.

Без изменения чего-либо в самой модели она со временем испытывала огромное изменение значимости: от актуального высокотехнологичного объекта моделирования своего времени через обычные учебные модели для техников несколько десятилетий спустя до сегодняшнего культурно-исторического технологического объекта.

И в этом изменении значения постоянно таилась опасность для отдельных объектов. Устаревшие модели не были востребованными из-за нового витка развития и нового взгляда. Так как модели в первую очередь служили обучению и исследованию, многие модели с течени-

ем времени устарели и были заменены актуальными моделями. Решения о судьбе некоторых моделей принимались из-за недостатка места. При постоянных инвентаризациях и ревизиях коллекции специалисты приходили к заключению, что модели нужно ремонтировать, отсортировать или приобретать. Например, читаем: «Эти пять непригодных для работы на поверхности моделей присоединить к другим устаревшим моделям...».

В Горной академии было много таких хранилищ. Некоторые модели оставались в них до недавнего времени, иногда, к сожалению, поврежденными.

Многие модели были отсортированы. Так, в 1820 г. Бертель решил, например, о ряде моделей, «... что среди этих нет ни единой для дальнейшего хранения, что части некоторых разобранных моделей могут быть использованы при изготовлении новых моделей...» Так и поступали. Серьезной проблемой деревянных моделей было разрушение древесными червями.

После долгих попыток 8 декабря 1838 г. архитектор и учитель черчения Эдуард Хойхлер разочарованно пишет: «Так как мне после многочисленных запросов по истечении времени не удалось получить положительный результат в отношении средств защиты от повреждения дерева древесными червями, то я не упущу возможности самым покорным образом поставить в известность высокие лица главного управления...». Постоянная опасность угрожала коллекции и с другой стороны. Иногда, особенно во времена с фазами перелома, решения о сохранении объектов принимались лицами, которые не могли или не хотели видеть значимости своих решений. Многие модели в те времена затерялись, только некоторые были возвращены, иногда при курьезных обстоятельствах. При этом, принося извинения, нужно сказать, что и для самих специалистов оценка модели не является простой. Искусствовед рассматривает модель под другим углом зрения, нежели техник.

Оба эти взгляда наверняка отличаются от взгляда историка. Удивительно, что несмотря на это во Фрайберге сохранился такой фонд до настоящего времени – благодаря не только счастливым обстоятельствам, но и осознанию традиций и заинтересованности многих отдельных лиц.

Во все времена было трудно обеспечить моделям подобающую зашитку. Если первые коллекции моделей размещались в Главном горном управлении (Oberbergamte) или в частных домах, то после основания

Горной академии возникла новая ситуация. Большое количество небольших по размеру моделей размещались сначала в библиотеке. Увеличение коллекции потребовало позднее отдельных помещений.

В 1828 г. Горная академия обладала «горноакадемическим залом моделей», о котором мы подробно и повествуем. Он находился непосредственно под сегодняшним Залом сената. В 1838 г. было обретено новое помещение для коллекции моделей в перестроенном главном здании Горной академии и в следующем году здесь же построили мастерскую для моделей.

Не все принадлежащие Горной академии модели здесь хранились постоянно, иногда по запросу они направлялись на определенное время, например, в горные училища или демонстрировались на других постоянных выставках. Так, в горно-металлургическом музее амальгамационного предприятия Хальсбрюке имелись в наличии многочисленные металлургические модели, которые спустя десятилетия нашли свой путь через химическую лабораторию в комнату для моделей. И сегодня многочисленные модели коллекции Горной академии как предметы искусства одалживаются другими музеями и учреждениями. Таким образом, с одной стороны, решается имеющаяся в Горной академии еще и сегодня проблема с помещениями, и, с другой стороны, по меньшей мере часть ценных экспонатов становится доступна заинтересованным лицам.

Показанные во время выставок объекты обнаруживают широту диапазона коллекции моделей. При этом речь идет ни о самых больших и ни о самых старых экспонатах коллекции. С одной стороны, показываются модели, которые непосредственно связаны с добычей и очисткой минерального сырья. С другой стороны, можно увидеть модели, которые при образовательном процессе в Горной академии Фрайберга поясняют виды выполняемых машинами работ как функциональные модели.

Две модели обладают при этом особой значимостью.

С одной стороны, речь идет о колесе с четырьмя различными насосами, различные принципы действия которых можно великолепно демонстрировать в модели со стеклянными трубами. Об этой модели в актах 1836 г. говорится, что «в мастерской для моделей Хальсбрюке изготовлена модель ведущего колеса со свободной стропильной конструкцией вместе с остовом с четырьмя встроенными стеклянными насосами, а именно с нагнетающим насосным агрегатом, всасывающим и нагнетающим насосным агрегатом, всасывающим и штанговым насосным агрегатом, всасывающим, штанговым и нагнетающим насосным

агрегатом; и следует ходатайствовать о ее приобретении, между тем был бы перекрыт очень чувствительный недостаток в упомянутой коллекции...».

Вторая изготовленная в 1830 г. функциональная модель служила точно так же средством обучения. Она демонстрировала прямолинейные направляющие штока поршней на балансирующей паровой машине с разными вариантами. На маленьких дощечках на обратной стороне модели можно было мелом отмечать движение. В этой связи следует упомянуть, что первая балансирующая паровая машина была запущена в работу при горных разработках в Рудных горах Фрайберга в 1844 г. в шахте «Богатый рудник».

Выдающиеся модели представляют собой комплекс обогатительных установок, модель установки для грохочения шахты «Одаренная счастьем» и модель вибростола. Двигатели представлены двумя моделями паровых машин и моделью гидробурильной машины Бренделя, применяемой на шахте «Единство». В итоге добыча демонстрируется с использованием новейших предохранительных устройств того времени на двух следующих моделях.

Литература:

1. Bachmann M.; Marx H.; Wächtler E. [Hrsg.]: Der silberne Bodenkunst und Bergbau in Sachsen. Deutsche Verlagsanstalt Stuttgart; Edition Leipzig, 1990.
2. Balck F.: Bilder, Fotos und Modelle wichtige Schlüssel zur Technikgeschichte im Oberharz; Verlag Fingerhut, Clausthal-Zellerfeld (2003).
3. Ernsting B. [Hrsg.]: Georgius Agricola – Bergwelten 1494–1994. Edition Glückauf; Essen 1994.
4. Jentsch F.: Bericht von Christian Friedrich Brendel aus dem Jahr 1828 über die Modellsammlung der Bergakademie Freiberg. In: Akten und Berichte vom sächsischen Bergbau; Heft 39; Kleinvoigtsberg 2002.
5. Jentsch F.; E. Tarakanova: Technische Modelle aus Freiberg im Bergbaumuseum von St. Petersburg. Katalog Freiberg 1994.
6. Jentsch F.: Modellsammlung. Heft 2 Sammlungen an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg; Freiberg 1994.
7. Kugler J.: Der landesherrliche Besuch 1765 im Freiburger Bergbau und Hüttenwesen. In: Akten und Berichte vom sächsischen Bergbau; Heft 2 Kleinvoigtsberg 1997.
8. Trebra, F.W.H.V.: Bergmeister-Leben und Wirken in Marienberg. Freyberg bey Craz und Gerlach 1818 [Reprint; Leipzig 1990].

9. Unland G. [Hrsg.]: Wissenschaft vor Ort – Bilder zu Geschichte und Gegenwart der TU Bergakademie Freiberg. Freiberg 2005.
10. Voigtmann J.; Jentsch F.; Behre G. W.; Mende M.; Weinhold U.: Technische Modell als Museumsbestand – Berichte und Erfahrungen. Sächsische Landesstelle für Museumswesen; Chemnitz 1995.
11. Wintermann, K-D. [Hrsg.]: Zwischen zwei Welten – König Johann von Sachsen. Verlag Janos Stekovics; Halle an der Saale 2001.
12. Zedler J. H.: Grosses vollständiges Universal-Lexicon... Leipzig 1739.
13. Quellen
14. Bergarchiv Freiberg: Sign.: OBA 3502.
15. Universitätsarchiv der TU Bergakademie Freiberg: Signatur: Sign.: OBA 513–516.